

Проектирование технических средств для наладки и диагностики асинхронных электроприводов

*Есаулов С. М., Бабичева О. Ф., Деркач Р. В., Харьковская
национальная академия городского хозяйства*

Энергосберегающие достоинства электромеханического оборудования на базе асинхронных электроприводов с частотным управлением достаточно хорошо известны. Низковольтные схемы управления для таких электроприводов с ключами на транзисторах отличаются надежностью и невысокой стоимостью. Высоковольтное оборудование, применяемое в муниципальном хозяйстве, к сожалению, с простыми электронными ключами может вести себя ненадежно, а потому для него обычно применяют достаточно сложные управляющие устройства.

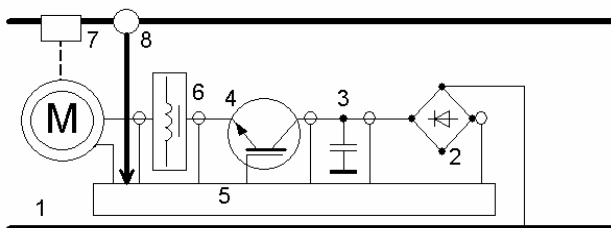
Для снижения затрат на внедрение высоковольтных асинхронных машин иногда выбирают низковольтные преобразователи с применением двойной трансформации напряжения. Такой подход может обеспечить хорошие результаты, если используются трансформаторы со специальными массивными магнитопроводами, но это в свою очередь тоже требует дополнительного финансирования данных мероприятий.

Нередко схемы частотного управления включают в себя последовательно соединенные низковольтные электронные ключи, которые делят приложенное напряжение. Положительный результат от применения такого способа реализации схем автоматизации приводов можно ожидать лишь при тщательном подборе полупроводниковых элементов, т.к. разница величин временного запаздывания при открытии и запираании ключей будет сопровождаться приложением фазного напряжения сети. Кроме того, для реализации таких схем необходимы трансформаторы с большим числом вторичных обмоток.

Очевидно, что объяснимые выше подходы даже в пределах одного предприятия могут стать причиной применения разных по конструкции устройств от разных разработчиков, производителей и поставщиков.

После создания реальной схемы частотного управления эффективность применения асинхронного привода может оказаться низкой, а схема потребует тщательной наладки, особенно, если нагрузки носят переменный характер. Все эти факторы неминуемо будут требовать специальной подготовки обслуживающего персонала и создание оригинальных средств, с помощью которых можно выполнить наладку и диагностику эксплуатируемых управляющих устройств.

Состав элементов частотно-регулируемого электропривода (СЧРП), их работу и назначение можно представить следующей схемой (рисунок).



Состав элементов СЧРП

Переменное напряжение от генератора или сети 1 поступает на вход выпрямителя 2, на выходе которого для сглаживания пульсаций устанавливается фильтр 3. Далее полученное постоянное напряжение подаётся на вход управляемого импульсного инвертора тока 4. Электронные ключи инвертора по сигналам системы управления 5 открываются и запираются таким образом, что формируемые при этом различные по длительности импульсы тока складываются в результирующую кривую синусоидальной формы с необходимой частотой. Для сглаживания пульсаций, на выходе инвертора обычно устанавливают дополнительный высокочастотный (ВЧ) фильтр 6. С выхода ВЧ фильтра напряжение подаётся на обмотки электродвигателя М, который является приводом в конкретном технологическом оборудовании 7.

Для достижения качественной работы электропривода необходимо контролировать поведение технологического объекта, для чего на нем обязательно должен быть размещен один или несколько датчиков 8. Сигналы с датчиков поступают в систему частотного регулирования привода 5, которая должна быть наделена определенным «интеллектом» для обеспечения качественного воздействия на компоненты схемы. Исходная информация может быть получена или рассчитана по данным от внешних аналитических устройств, если в средствах автоматизации применяют микроконтроллеры. В любом случае качественный результат работы СЧРП будет отражаться на управляющих импульсах, подаваемые на электронные ключи выпрямителя и инвертора.

Рассмотренная схема отражает тесную взаимосвязь компонентов любого варианта СЧРП, которая всегда будет сложной, требующей тщательной настройки, зависящей от квалификации наладчика.

Для упрощения процедуры наладки и диагностики такого оборудования, к сожалению, нельзя создать универсальный прибор, т.к. инициаторами реализации структуры устройства СЧРП всегда являются разработчики. Особенности применения асинхронных машин будут вынуждать абсолютно всех пользователей заниматься вопросами наладки и диагностики сложных СЧРП. Очевидно, что пользователям СЧРП скоро потребуются не только уникальное оборудование, но и специальные службы наладки.

Положительное решение таких актуальных задач возможно при использовании и измерительных приборов, и программируемых устройств с реализацией пошаговых приемов наладки и диагностики электрооборудования. При этом программирование алгоритма наладки отдельных типовых компонентов может оказаться общим для всех СЧРП.

